

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift
⑪ DE 32 11 703 A1

⑤ Int. Cl. 3:
C 22 C 5/04
C 22 C 5/02

② Aktenzeichen: P 32 11 703.5
② Anmeldetag: 30. 3. 82
④ Offenlegungstag: 20. 10. 83

DE 32 11 703 A1

⑦1 Anmelder:
C. Hafner GmbH + Co., 7530 Pforzheim, DE

⑦2 Erfinder:
Knosp, Helmut, Dipl.-Phys. Dr., 7530 Pforzheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verwendung goldarmer Edelmetalllegierungen für Dentalzwecke

Die Erfindung betrifft goldarme Edelmetalllegierungen für Dentalzwecke, die einen guten Werkstoffverbund zwischen Metallgerüst und Dentalkeramik aufweisen und sich gut verarbeiten lassen sollen, die nicht warmbrüchig sind und sich insbesondere beim Aufbrennen der Keramik nicht verfärben und die zudem auch preiswert sein sollen. Silberhaltige Legierungen neigen zu Verfärbungen der Keramik; nicht silberhaltige oder gering silberhaltige Legierungen zu Warmbrüchigkeit. Überraschenderweise wurde festgestellt, daß die beschriebenen Nachteile nicht auftreten, wenn den goldarmen Edelmetalllegierungen Platin und/oder mindestens eines der Übergangsmetalle der 4., 5. und 6. Nebengruppe des periodischen Systems der Elemente zugesetzt werden. (32 11 703)

page 8, the table

DE 32 11 703 A1

Hans Trappenberg
Patentingenieur
Telefon (07 21) 84 26 38
Wendtsstraße 1
D-7500 Karlsruhe 21

26.03.1982 TR/nl
HR 314

Firma C. Hafner + Co.
Bleichstr. 13 - 17, 7530 Pforzheim

5 PATENTANSPRÜCHE

1. Goldarme Edelmetalllegierungen für Dentalzwecke,
insbesondere Aufbrennlegierungen, bestehend aus
10 bis 60 % Gold, 20 bis 60 % Palladium, 0 bis
15 % Silber, 0 bis 10 % Indium, 0 bis 10 % Zinn,
10 0 bis 5 % Zink, 0 bis 2 % Iridium, 0 bis 2 %
Kupfer,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie noch 0,1 bis 5 % Platin und/oder 0,05 bis
2 % von mindestens einem der Übergangsmetalle der
15 4., 5. und 6. Nebengruppe des periodischen Systems
der Elemente enthalten.

2. Legierungen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie neben 30 bis 50 % Gold, 35 bis 45 % Palladium, 0 bis 15 % Silber, 0,1 bis 10 % Indium, 0,1
5 bis 10 % Zinn, 0 bis 5 % Zink, 0,05 bis 2 % Iridium, 0,1 bis 2 % Kupfer noch 0,1 bis 5 % Platin
und/oder 0,05 bis 2 % von mindestens einem der
Übergangsmetalle der 4., 5. und 6. Nebengruppe des
periodischen Systems der Elemente enthalten.
- 10 3. Legierungen nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übergangsmetalle Hafnium, Niob, Tantal oder
Wolfram sind.

Hans Trappenberg
 Patentingenieur
 Telefon (0724) 442638
 Wendtstraße 1
 D-7500 Karlsruhe 2F

3

26.03.1982 TR/nl
 HR 314

Firma C. Hafner GmbH + Co.
 Bleichstr. 13 - 17, 7530 Pforzheim

5 Goldarme Edelmetallegierungen für Dentalzwecke

Die Erfindung betrifft goldarme Edelmetallegierungen für Dentalzwecke, insbesondere Aufbrennlegierungen, bestehend aus 10 bis 60 % Gold, 20 bis 60 % Palladium, 0 bis 15 % Silber, 0 bis 10 % Indium, 0 bis 10 % Zinn, 10 0 bis 5 % Zink, 0 bis 2 % Iridium, 0 bis 2 % Kupfer.

Eine in der Zahnheilkunde unter der Bezeichnung "Metallkeramik" seit mehreren Jahren ausgeübte Technik verwendet vorzugsweise goldhaltige Edelmetallegierungen, aus denen nach dem Wachs ausschmelzverfahren Kronen und Brücken hergestellt werden, auf die anschließend Dentalkeramik aufgebrannt wird. Hierbei muß zwischen

- 2 -
4

den Edelmetallegierungen und der Dentalkeramik in
außerordentlich fester Werkstoffverbund gefordert wer-
den, da einerseits das Metallgerüst für die Stabilität
des Kronen- beziehungsweise Brückenkörpers sorgen muß
5 und andererseits die Keramik die Aufgabe hat, Farbe
und Form der menschlichen Zähne möglichst naturgetreu
wiedergeben.

Bekannte goldarme Edelmetallegierungen dieser Art sind
beispielsweise aus der DE-PS 24 40 425 bekannt. Diese
10 Legierungen sollen bestehen aus 0 bis 45 % Gold, 25
bis 60 % Palladium, 15 bis 45 % Silber, 0 bis 0,5 %
Iridium und 3 bis 10 % Unedelmetallbestandteilen, wie
Kupfer, Eisen, Rhenium, Zinn, Indium und Zink.

Weiterhin sind silberfreie, goldarme Edelmetallegie-
15 rungen bekannt geworden, die bei 30 bis 55 % Gold, 30
bis 60 % Palladium, 1 bis 12 % Zinn und 0 bis 10 %
Indium noch geringe Anteile von Germanium und Rhenium
und/oder Ruthenium enthalten sollen (DE-PS 28 13 813).

Goldarme Legierungen sind vor allem wegen des hohen
20 Goldpreises erstrebenswert. Allerdings muß auch bei
goldarmen Legierungen nicht nur der oben erwähnte
Werkstoffverbund erzielbar sein, sondern auch eine mit
den üblichen Mitteln und Verfahren durchführbare Ver-
arbeitbarkeit, wie selbstverständlich auch die Brauch-
25 barkeit für dentalen Einsatz.

Die goldarme Legierung nach der DE-PS 24 40 425 mit
ihrem verhältnismäßig hohen Silberanteil ist mit dem
Nachteil behaftet, daß sich die Keramik beim Aufbren-
nen verfärbt. Die Oxide des Silbers bilden mit den
30 Oxiden der Keramik Mischoxide und führen damit zu Ver-
änderungen des Farbkörpers in der Keramik, so daß ent-
weder deutlich sichtbare grüne bis gelbbraune Farbbrän-
der entstehen, oder zumindest die erwünschte Zahnfarbe

30.00.00
- 7 -
5

am Ende des Aufbrennprozesses nicht erreicht wird.
Silberfreie Legierungen zeigen diese Verfärbungen nicht.

Silberfreie Legierungen zeigen jedoch andere Nachteile,
5 wobei insbesondere deren außergewöhnlich hohe Härte und Sprödigkeit zu erwähnen ist, die beispielsweise die Walzbarkeit bei der Herstellung von Gußwürfeln sehr beeinträchtigt. Diese hohe Härte wird insbesondere durch die relativ großen Anteile an Indium und
10 Zinn hervorgerufen, die - anstatt des Silbers - erforderlich sind, um das Schmelzintervall auf einen angemessenen Bereich einzustellen. Während des Erstarrens nach dem Guß in der Einbettmasse hohlform bilden sich bei diesen Legierungen Kornseigerungen aus, die zu An-
15 reicherungen von Indium und Zinn an den Korngrenzen führen. Als Folge davon kommt es zu Warmbrüchigkeit, die beim Abkühlen des Gußobjektes aufgrund der durch unterschiedliche Kontraktion von Legierung und Einbettmasse auftretenden Spannungen zu Warmrissen im Gußobjekt führt. Brüche vor allem an dünnen Teilen von Kro-
20 nen und Brücken treten daher häufig schon direkt nach dem Guß auf. Allerdings zeigen auch gering silberhaltige Legierungen diese Erscheinungen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, gold-
25 arme Edelmetalllegierungen zum Aufbringen von Dentalkeramik zu schaffen, die sich gut walzen lassen, keine Warmbrüchigkeit nach dem Guß aufweisen und insbesondere keine Verfärbungen der Keramik verursachen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Legierungen ver-
30 wendet werden, die neben 10 bis 60 % Gold, 20 bis 60 % Palladium, 0 bis 15 % Silber, 0 bis 10 % Indium, 0 bis 10 % Zinn, 0 bis 5 % Zink, 0 bis 2 % Iridium, 0 bis 2 % Kupfer erfindungsgemäß noch 0,1 bis 5 % Platin und/oder 0,05 bis 2 % von mindestens einem der Übergangsmetalle der 4., 5. und 6. Nebengruppe des p-
35

dischen Systems der Elemente enthalten.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß sich auf der Basis einer Legierung aus Gold und Palladium, denen Zusätze von Silber, Indium, Zinn, Zink, Iridium und Kupfer beigemengt sind beziehungsweise beigemengt sein können, sowohl durch weitere Zusätze von Platin und/oder von mindestens einem der Elemente der 4., 5. und 6. Nebengruppe des periodischen Systems, oder einer Kombination von beiden, Legierungen herstellen lassen, die weder die Keramik verfärben, noch Warmbrüchigkeit aufweisen. Als besonders überraschend hat sich hierbei herausgestellt, daß die an sich zu erwartende Erhöhung des Schmelzintervalls durch die hochschmelzenden Zusätze von Platin beziehungsweise der Elemente der 4., 5. und 6. Nebengruppe nicht eintritt. Die erfindungsgemäßen Zusätze bewirken dagegen eine außerordentlich starke Kornverfeinerung des Gefüges und eine Erhöhung der Dehngrenze der Legierungen.

Als weiterhin überraschend hat sich ergeben, daß in Gegenwart der erfindungsgemäßen Zusätze auch bei silberhaltigen Legierungen Verfärbungen der Keramik ausbleiben.

Als besonders vorteilhaft haben sich Kombinationen der erfindungsgemäßen Zusätze in Bezug auf die Beseitigung der Warmbrüchigkeit erwiesen. Durch die erfindungsgemäßen Zusätze von Platin und/oder Elementen der 4., 5. und 6. Nebengruppe des periodischen Systems werden die übrigen Eigenschaften der Legierungen zum Aufbringen von Dentalkeramik, zum Beispiel der Wärmeausdehnungskoeffizient, nicht ungünstig beeinflusst. Physikalische und mechanische Eigenschaften wie Feinkörnigkeit, Warmfestigkeit, Dehngrenze sind denjenigen bekannt, die goldarmer Legierungen für die Metallkeramik überlegen.

Damit lassen sich diese erfindungsgemäßen goldarmen Legierungen auch außerhalb der Metallkeramik in der allgemeinen Kronen- und Brückentechnik in Verbindung mit Kunststoffverblendungen einsetzen.

- 5 Als ganz besonders vorteilhaft haben sich Legierungen erwiesen, die neben 30 bis 50 % Gold, 35 bis 45 % Palladium, 0 bis 15 % Silber, 0,1 bis 10 % Indium, 0,1 bis 10 % Zinn, 0 bis 5 % Zink, 0,05 bis 2 % Iridium und 0,1 bis 2 % Kupfer noch 0,1 bis 5 % Platin
- 10 und/oder 0,05 bis 2 % Hafnium, Niob, Tantal oder Wolfram enthalten, wobei auch mögliche Kombinationen dieser Legierungsmetalle für besondere Anwendungsfälle von Vorteil sein können. In jedem Fall bewegt sich das Schmelzintervall trotz der oben erwähnten Vorzüge im
- 15 Bereich zwischen etwa 1.300 °C und etwa 1.100 °C bei akzeptablen Härtewerten und relativ geringen Korngrößen kleiner als 30 µm.

- Einige beispielhafte erfindungsgemäße Zusammensetzungen von goldarmen Edelmetallelegierungen mit Zusätzen
- 20 von Platin und/oder Elementen der 4., 5. und 6. Nebengruppe des periodischen Systems sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Lfd.Nr. Zusammensetzung (Massengehalt in %)

Au	Pd	In	Sn	IR	Cu	Ag	Zn	Pt	Hf	Nb	Ta	W	Schmelztemp. tervall °C	Gußhärte HV 5	KorngröÙ µm
1	58,5	23,5	6,5	—	—	1,5	3	5	0,2	—	0,5	0,3	1210 - 1080	165	21
2	55	29,5	—	9,8	—	—	—	4,5	0,9	0,1	0,1	0,1	1215 - 1095	170	19
3	49	35	6,5	4,5	—	0,5	—	3,5	—	—	—	1	1230 - 1120	175	23
4	45	39,5	5,5	6,5	1,1	0,4	—	0,1	1,9	—	—	—	1250 - 1130	185	22
5	44	42,5	7,5	3,2	0,1	0,1	1,5	0,5	—	—	1,6	—	1260 - 1125	180	20
6	43	42	0,1	9,4	0,2	0,5	—	2,5	—	1,8	—	0,5	1280 - 1160	195	25
7	42	43	1,5	8,8	0,1	0,1	1	—	0,8	—	0,8	1,9	1290 - 1170	205	20
8	40	45	3,3	8,5	0,1	0,1	—	3	—	—	—	—	1285 - 1140	200	26
9	36	49,9	9,7	0,1	0,1	0,2	—	—	0,6	2	—	1,4	1295 - 1135	210	19
10	31	50	2,5	9	1,9	0,5	—	4,6	—	0,5	—	—	1300 - 1160	190	23
11	23	52	5,5	8,5	0,2	1	—	4,8	—	—	—	—	1310 - 1190	215	27
12	19	59	6,5	4,5	—	—	5	3,2	0,1	0,8	1,9	—	1320 - 1210	220	21
13	15	49	7,5	6	—	1,1	9	4,6	2	0,5	0,5	1,8	1305 - 1175	230	18
14	12	47,5	7,5	5,5	0,4	1,9	14	2,8	1,8	0,9	1	1,7	1315 - 1170	225	19